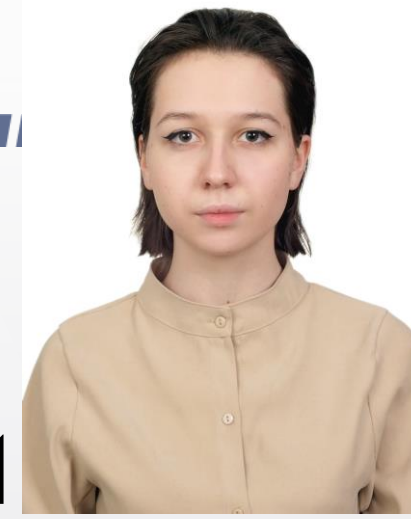




Исследование характеристики избирательности входных цепей радиоприемного устройства

Выполнила Каличава Марина, ученица 10А класса средней школы №17

Научные руководители Кречетова И. В. МБОУ «СОШ №17» и Бастракова М. И. доцент кафедры радиотехники и связи, радиотехнический факультет, ФГБОУ ВО «ПГТУ»



Актуальность

Радиоприемные устройства входят в состав радиотехнических систем связи (радиосвязь, радиовещание, телевидение), т.е. систем передачи информации с помощью электромагнитных волн. Принцип, на котором основывалась работа первого приемника, впоследствии сделал возможным изобретение мобильной связи, беспроводного интернета и дистанционного управления электронными устройствами, без которых мы сегодня не можем представить нашу жизнь.



Цели и задачи

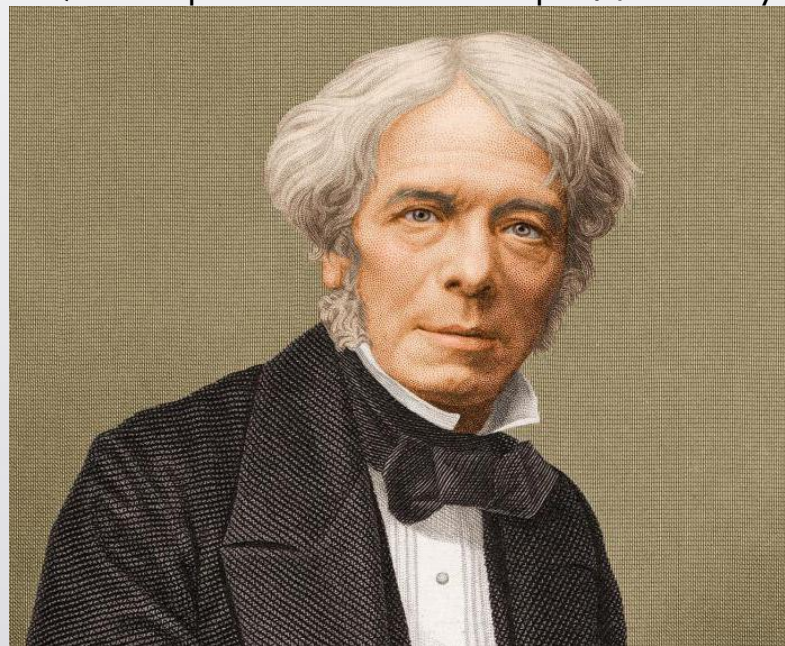
- Цель работы: Экспериментально исследовать характеристику избирательности устройства и сравнить ее с теоретическими расчетами.
- Задачи:
 - 1) Изучить историю создания радиоприемного устройства;
 - 2) Изучить принцип работы;
 - 3) Провести собственное исследование.

Немного история

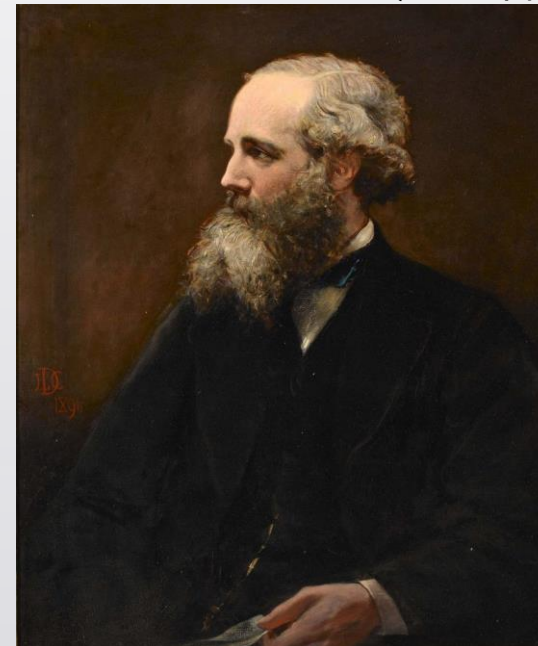
Датский профессор Эрстед, который показал, что вокруг проводника с током возникает магнитное поле. Затем английский физик Фарадей доказал, что магнитное поле рождает электрический ток. Во второй половине XIX века его соотечественник и последователь Максвелл пришел к выводу, что переменное магнитное поле, возбуждаемое изменяющимся током, создает в окружающем пространстве электрическое поле, которое в свою очередь возбуждает магнитное поле, и т. д.



Ханс Христиан Эрстед



Майкл Фарадей



Джеймс Клерк Максвелл

Немного история

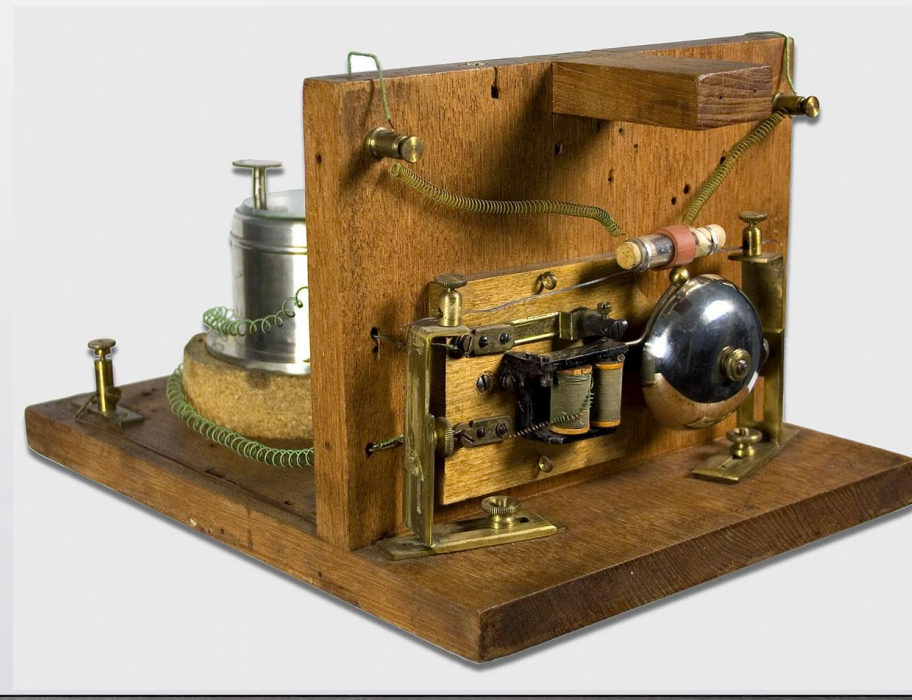
Г. Герц впервые сумел получить и исследовать более длинные электромагнитные волны. Однако он не видел путей практического использования своего открытия. Эти пути увидел А. С. Попов: опираясь на результаты опытов Герца, он создал прибор для обнаружения и регистрирования электрических «колебаний» - радиоприемник.



Генрих Рудольф Герц



Александр Степанович Попов



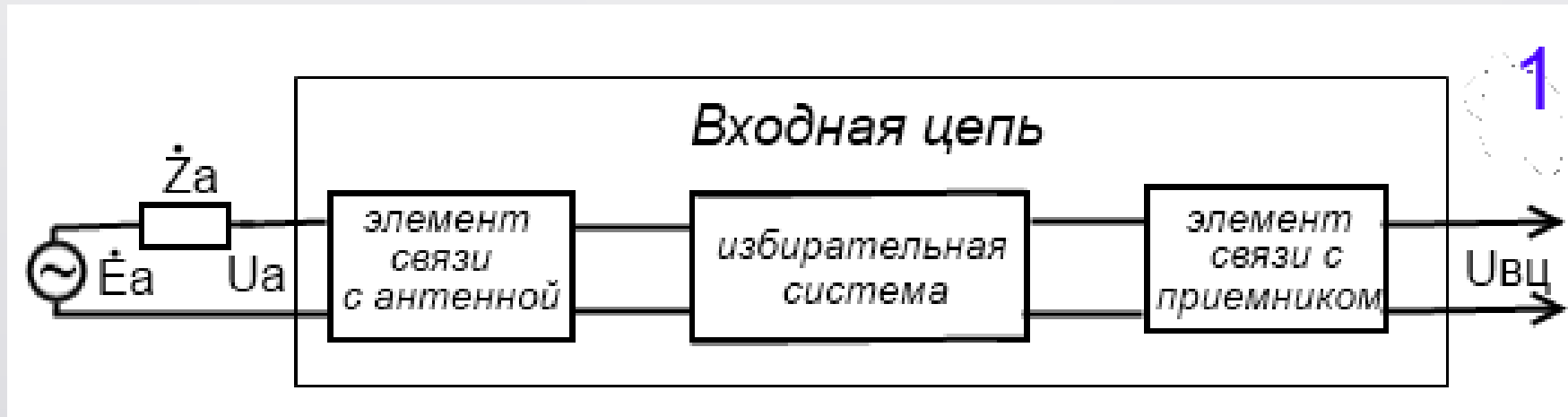


Принцип работы

- Принцип радиотелефонной связи заключается в следующем: в передающей антенне создается высокочастотный переменный электрический ток, этот ток вокруг передающей антенны создает переменное электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитных волн. Такая волна, попадая на приемную антенну, возбуждает в приемной антенне ток той же частоты, что и был произведен при излучении, и таким образом осуществляется радиосвязь, то есть при помощи электромагнитных волн. Для того чтобы обеспечить такую связь, нужны специальные устройства.

Назначение входных цепей

Входная цепь (ВЦ) является согласующим элементом и предназначена для передачи сигнала из антенны на вход усилителя радиочастоты (УРЧ). Одна из главных функций ВЦ – ослабление сигналов на частотах зеркального канала f_z и промежуточной частоты $f_{пч}$. Другое назначение ВЦ – согласование внутреннего сопротивления источника сигнала (антенны) с входным сопротивлением нагрузки (УРЧ).

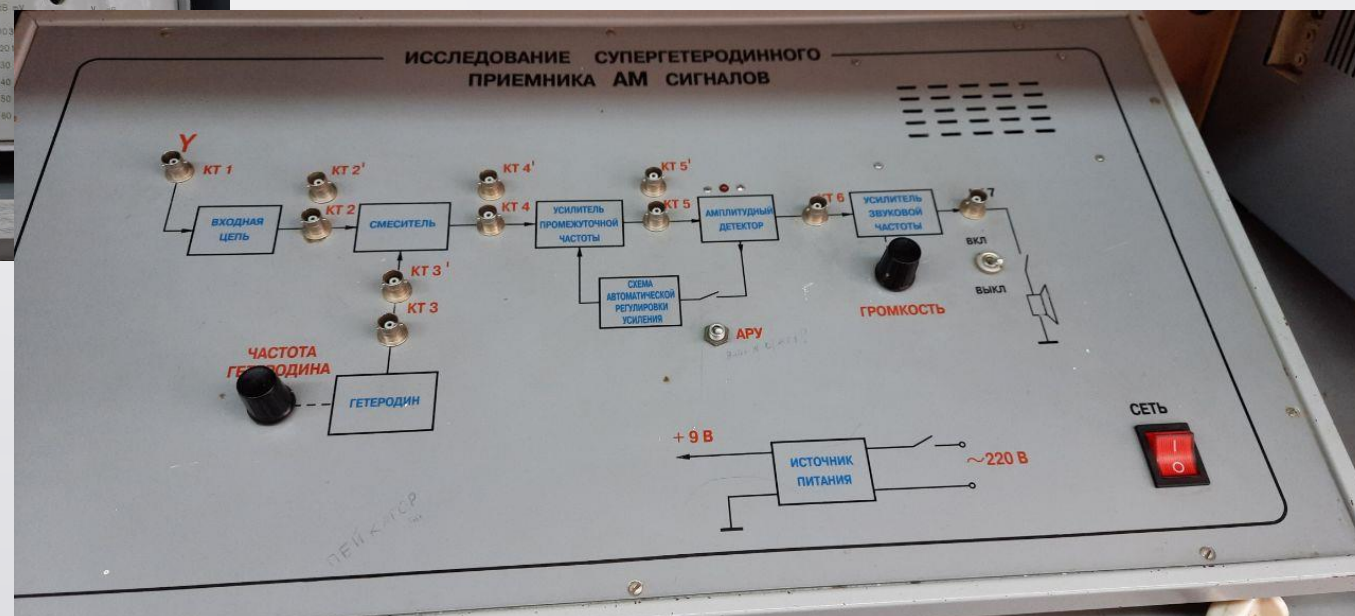




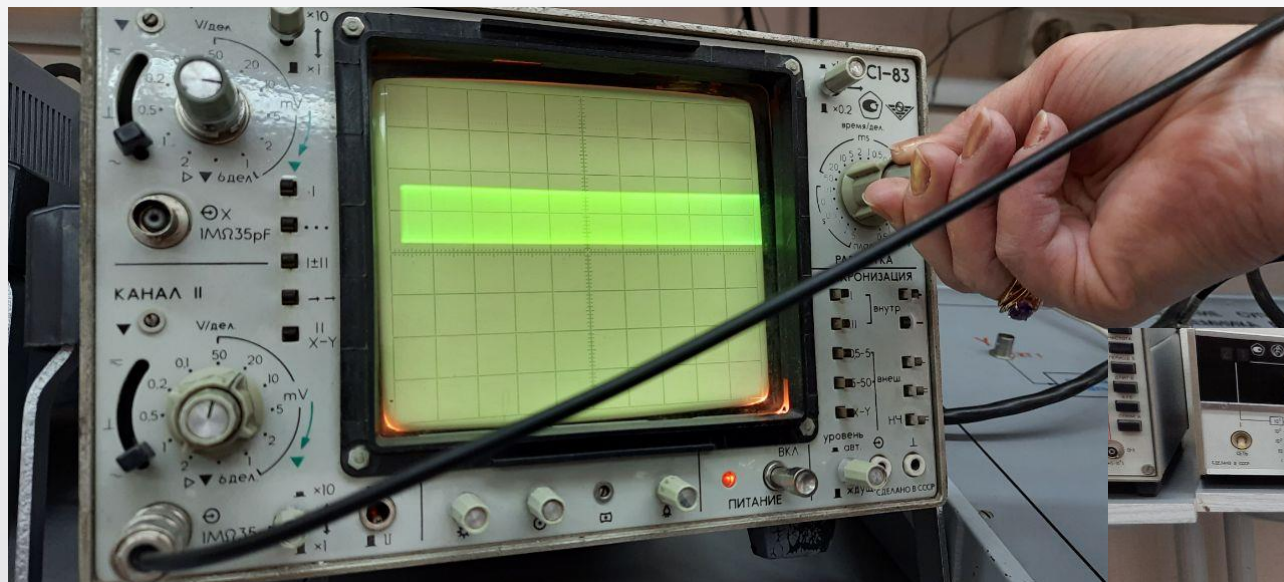
Методика исследования избирательных свойств входной цепи

- Рассчитать теоретическую характеристику избирательности входной цепи. Расчет проводится по формуле $\sigma = 10 \cdot \lg(1 + \chi^2)$, где χ – обобщенная расстройка контура на некоторой частоте f , выражаемая через резонансную частоту f_0 и эквивалентную добротность контура $Q_{\text{Э}}$ равенством $\chi = Q_{\text{Э}} \cdot (f/f_0 - f_0/f)$.
- Рассчитать характеристику избирательности. Построить теоретическую характеристику избирательности входной цепи – зависимость σ от f .

Эксперимент



Эксперимент





Качество приемника

Количественно это качество приемника оценивается характеристикой избирательностью-это способность радиоприемного устройства побочные каналы приема и пропускать полезные сигналы. Исследования проводились для ВЦ на макете радиоприемного устройства с резонансной частотой 960кГц. Результаты теоретических расчетов для характеристики избирательности представлены в Таблице 1.

f, кГц	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010
χ	-4,79	-3,81	-2,84	1,88	-0,94	0	0,93	1,84	2,75	3,65	4,55
σ	13,79	11,91	9,57	6,56	2,75	0	2,70	6,42	9,32	11,56	13,36

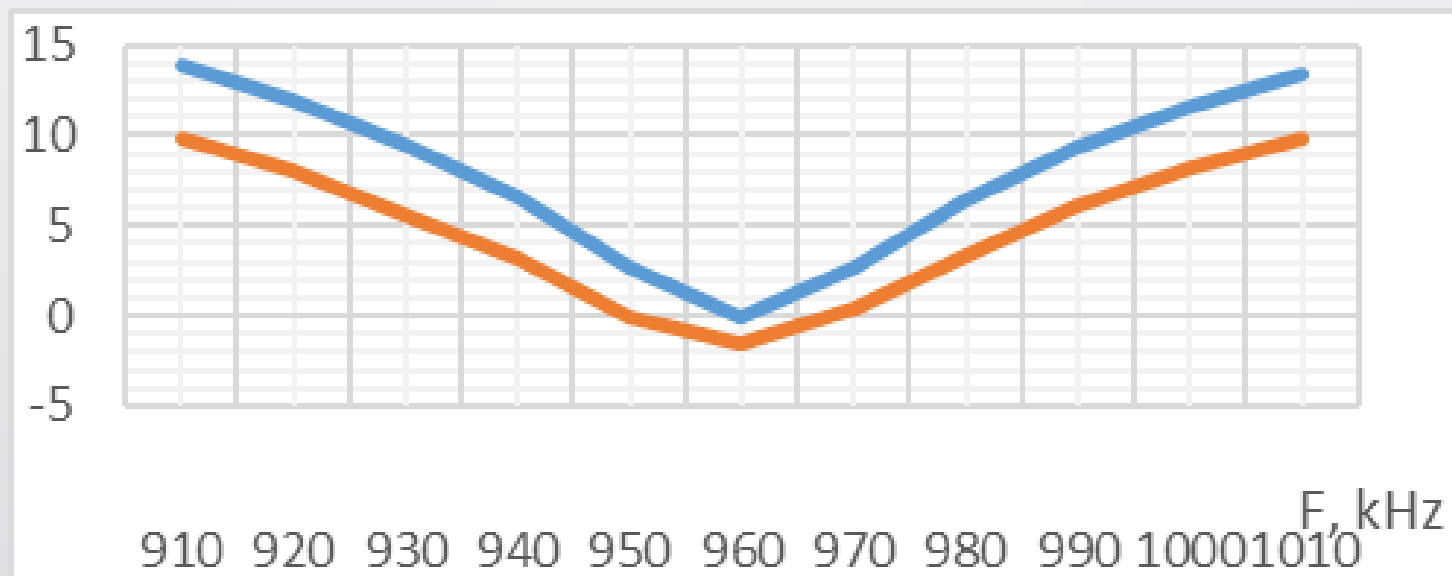
Экспериментальные данные

Результаты экспериментального исследование характеристики избирательности приведены в Таблице 2

f, кГц	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010
U _{вых} , мВ	26	32	42	56	80	96	76	54	40	31	26
σ	9,762	7,959	5,597	3,098	0,000	-1,584	0,446	3,414	6,021	8,235	9,762

Результаты

Графики зависимости теоретической и экспериментальной характеристик избирательности радиоприемного устройства. Верхний график построен по теоретическим данным, нижний - по результатам эксперимента.





Выводы

По результатам проделанной работы можно сделать выводы, что экспериментальные результаты характеристики избирательности отличаются от практических на 1,5дБ, что вызвано погрешностью измерений и приборов.